TEMA 2. Niveles morfológicos de organización. Multiplicación y reproducción. Ciclos vitales.

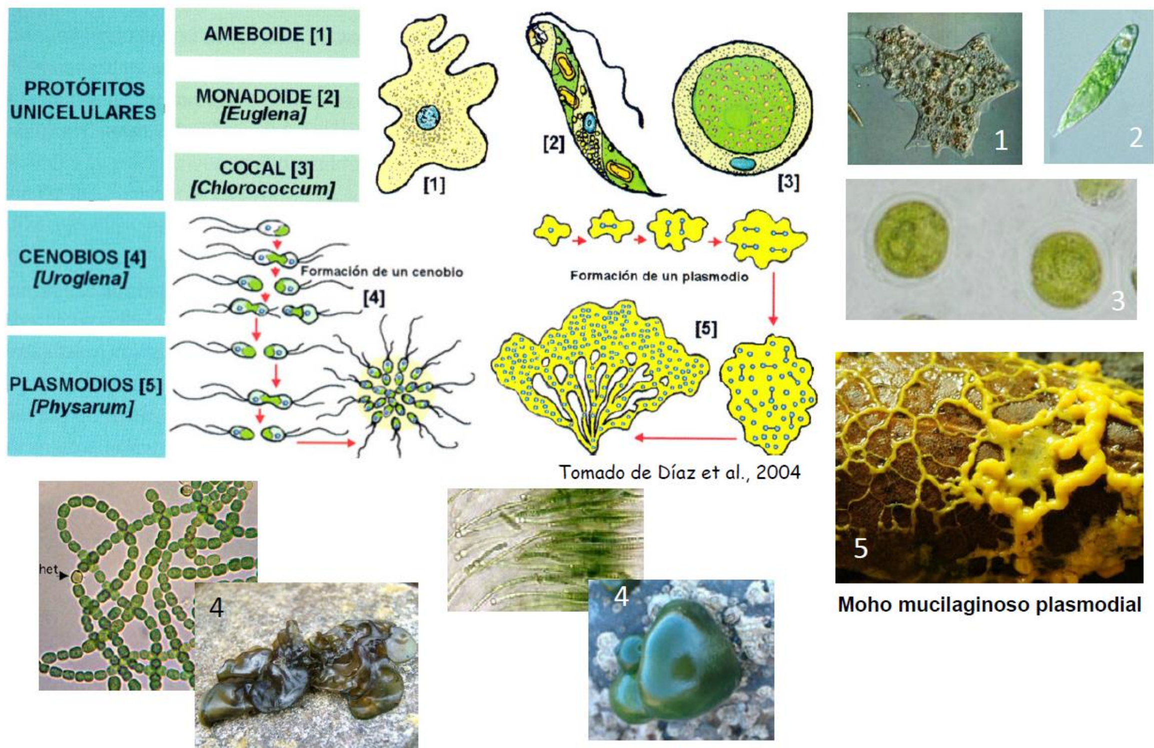
1. NIVELES MORFOLÓGICOS DE ORGANIZACIÓN.

Protófitos, talóftos, cormófitos, etc.

1.1. Protófitos.

Son organismos unicelulares, comprenden el nivel de organización más simple. No tienen pared celular.

- **Unicelulares.** Relacionados con medios acuáticos, de formas variadas. Tipos:
    1. Ameboide: cambia de forma con el citoplasma.
    2. Monadoide (*Euglena*): tienen una forma como alargada.
    3. Cocal (*Chlorococcum*): tiene una forma más o menos esférica
- **Cenobios:** (4) células que se asocian/agregan en una masa gelatinosa. Son unicelulares porque mantienen la independencia, pero parecen pluricelulares porque forman una masa.Ejemplo: *Uroglena.*
- **Plasmodios:** (5) masa gelatinosa con movimientos plasmodiales. Partiendo de una célula unicelular, su núcleo se divide, pero no su citoplasma. Ej: *Physarum,* mohos mucilaginosos plasmodiales. Siguen siendo unicelulares.



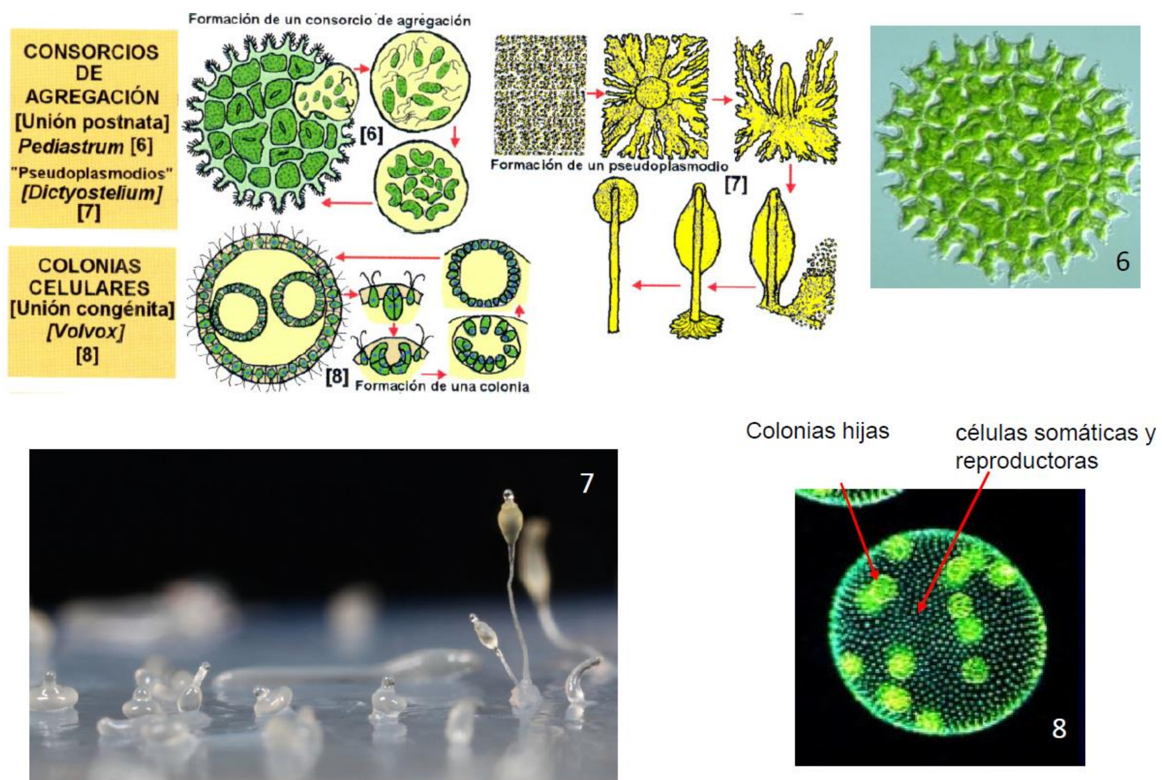
1.2. Talófitos.

Comprende un grupo de organismos pluricelulares muy dependientes de ambientes húmedos (algas). Aunque algunos son terrestres (cuando adquieren quitina y celulosa para poder estar erguidos).

No tienen aislamiento (no tienen cutina ni suberina) para evitar la evaporación. Ni tejidos de sostén (colénquima y esclerénquima). No tienen tejidos vasculares (ni raíces ni tallos ni hojas).

Talófitos que podrían considerarse un puente entre protofitos y talófitos. No tienen pared celular.

- **Consorcios de agregación**:
    - Células de unión postnatal (6) (nacen de manera independiente pero después de nacer se unen). Comienza a aparecer una diferenciación del trabajo entre las células. Ej: *Pediastrum.*
    - Pseudoplasmodios (7). Cuando las condiciones del medio cambian y son desfavorables, las células se unen para formar como una especie de individuo que tiene mayores posibilidades de supervivencia. Ej: *Dictyostellium.*
- **Colonias celulares**: (8) se diferencian del cenobio porque hay células somáticas y células reproductoras. La unión es congénita. Hay una esfera (como un balón). El interior está lleno de mucílago y las células se quedan en la periferia, algunas son somáticas y otras son reproductoras. Ej: *Volvox*.



Verdaderos talófitos, aparece pared celular: (talo = no raíz, no tallo, no hojas) (cormo = con raíz, tallo y hojas).

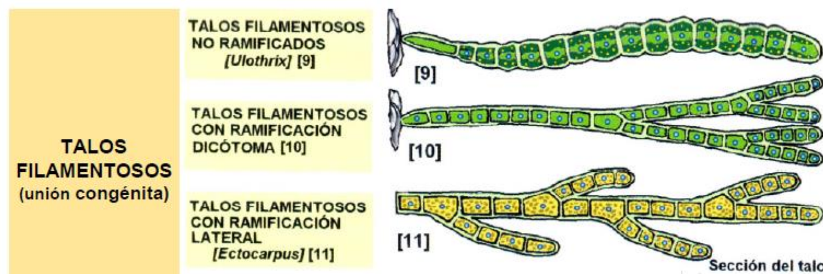
- **Talos filamentosos**: Ej: algas. Unión congénita.
    - **Talos filamentosos no ramificados**. (9) Vemos que a partir de este nivel ya encontramos organismos pluricelulares, debido a que hay

diferenciación celular y comunicación entre las células. Se diferencian de los cenobios porque, aunque hay separación entre las células hay punteaduras.

- **Talos filamentosos con ramificación dicótoma**. (10) La división se realiza de una manera dicótoma.
- **Talos filamentosos con ramificación lateral.** (11) Las ramificaciones se dan de una manera mucho mas anárquica.

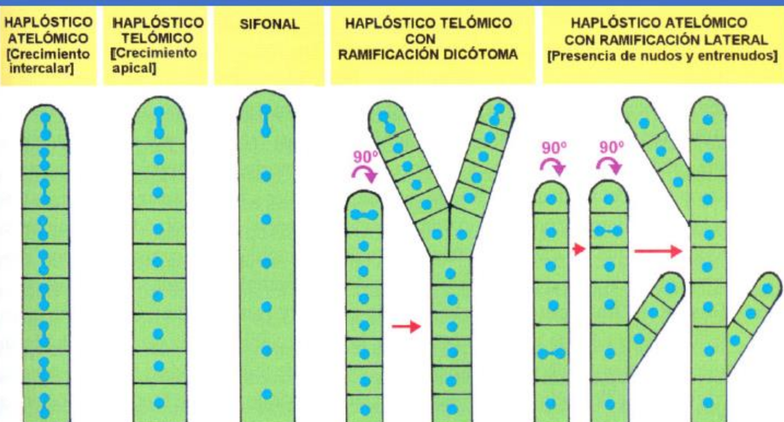
Formación de la estructura haplóstica de los talos filamentosos:

- Talo **haplóstico atelómico**: una sola fila, cada célula se divide en 2.
- Talo **haplóstico telómico**: la división se da en una de las puntas, es decir, se da un crecimiento apical.
- Talo **sifonal**: desaparecen los tabiques, no hay separación entre las células, podría considerarse un talo plurinucleado.
- Talo haplóstico telómico con **ramificación dicótoma**: la punta se divide hacia los lados cuando al dividirse la célula apical se genera un giro de 90º
- Talo atelómico con **ramificación lateral**: Cualquier célula puede dividirse hacia los lados, no solo en la punta. Tiene nudos (donde se produce la ramificación) y entrenudos (espacio entre nudos).







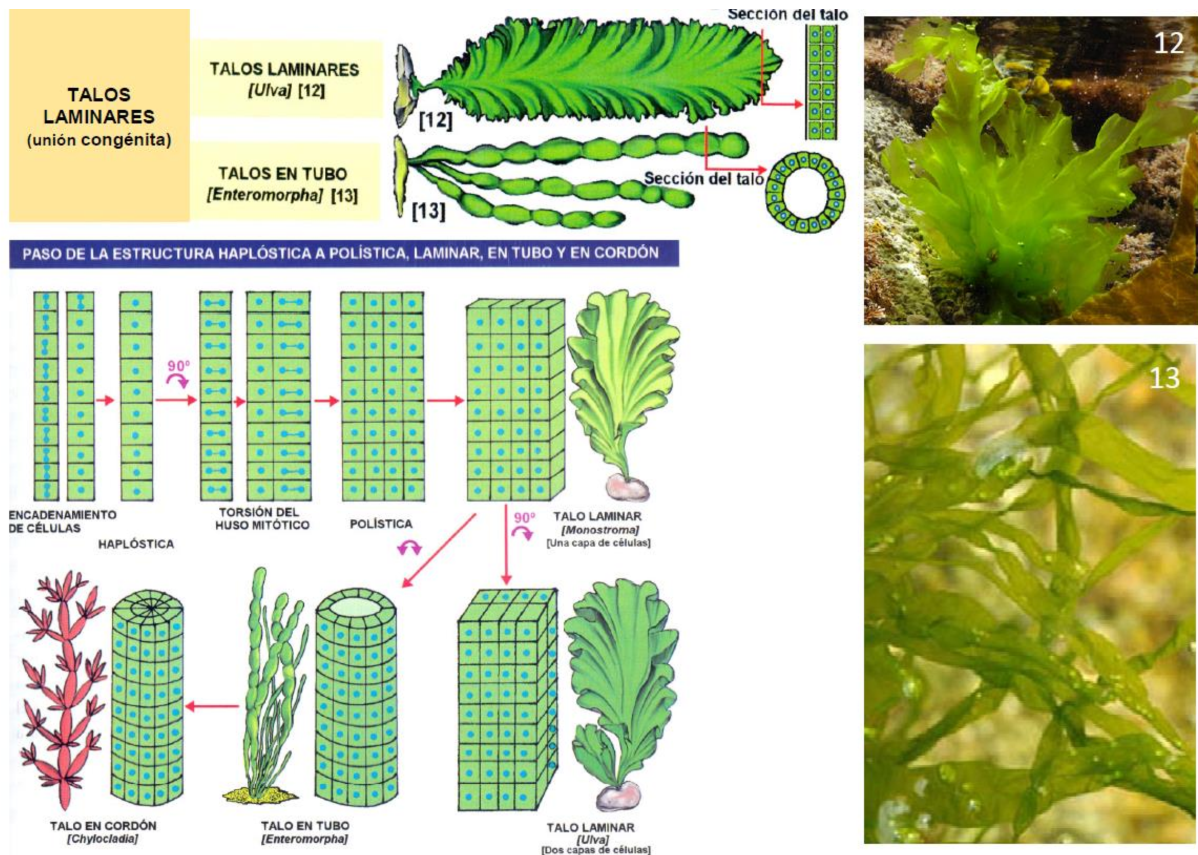




- **Talos laminares** (unión congénita = desde pequeñas): varios filamentos se quedan unidos paralelamente. Ej: lechuga de mar → *Ulva.*
  - **Talos laminares**: (12) las células de los filamentos se dividen paralelamente. *Ulva.*
  - **Talos en tubo**: (13) las células se dividen en forma de tubo. *Enteromorpha.*

La **unión congénita** se da cuando las divisiones ya se van uniendo. Las células se pueden quedar en una capa (talo laminar de ***Monostroma***) o pueden formar en grosor dos capas de células, formando un talo laminar como la ***Ulva****.*

Cuando se da una **unión lateral** el talo forma un tubo, **talo en tubo**, si las células se dividen hacia adentro ocuparán el hueco y se formará un **talo en cordón**.



- **Talos filamentosos y laminares.** De unión congénita.
  - **Talos en cordón**: (14) talos en tubo ramificados (*Chylocladia*)
  - **Talos de tipo filamentoso central:** (15) Un filamento central se ramifica muchas veces y a su vez sus filamentos se ramifican. (*Chondria*)
  - **Talos de tipo en surtidor**: (16) parecen una sábana o un abanico. (*Melobesia*)

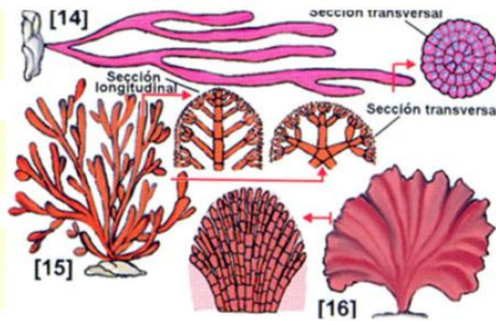
- **Talos hísticos.** (17) También de unión congénita. Su aspecto es el de una planta que presenta tallos, hojas y raíces, pero en realidad tienen rizoide (similar a una raíz) cauloide (similar a un tallo) y filoide (similar a las hojas).

TALOS FILAMENTOSOS Y LAMINARES [Unión congénita]

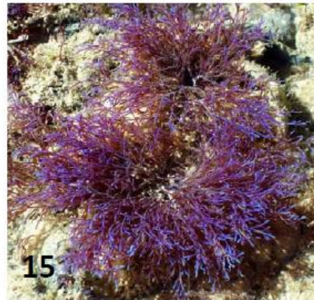
TALOS EN CORDÓN [Chylocladia] [14]

TALOS DE TIPO FILAMENTO CENTRAL [Chondria] [15]

TALOS DE TIPO EN SURTIDOR [Melobesia] [16]

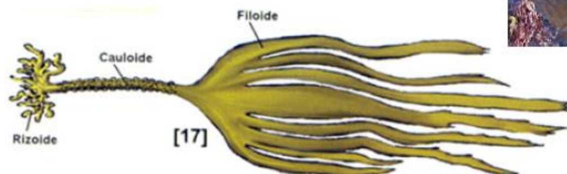




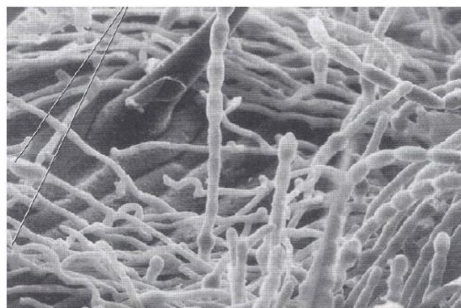




TALOS HÍSTICOS [Unión congénita] [Laminaria] [17]



- **Hongos**.
  - No presentan tallo, ni raíz, ni hojas.
  - El talo está formado por hifas, las cuales se desarrollan a partir de una espora y al crecer forma el micelio. Esta estructura vegetativa formada por el entramado de las hifas se desarrolla en el suelo.
  - El talo es micelar septado o no septado (plurinucleada, sifonada). SI está septado se dividen los núcleos pero no el citoplasma.
  - Lo que comúnmente llamamos setas es la estructura reproductora, que es lo que sobresale del suelo. A pesar de que no haya setas el hongo puede estar presente.



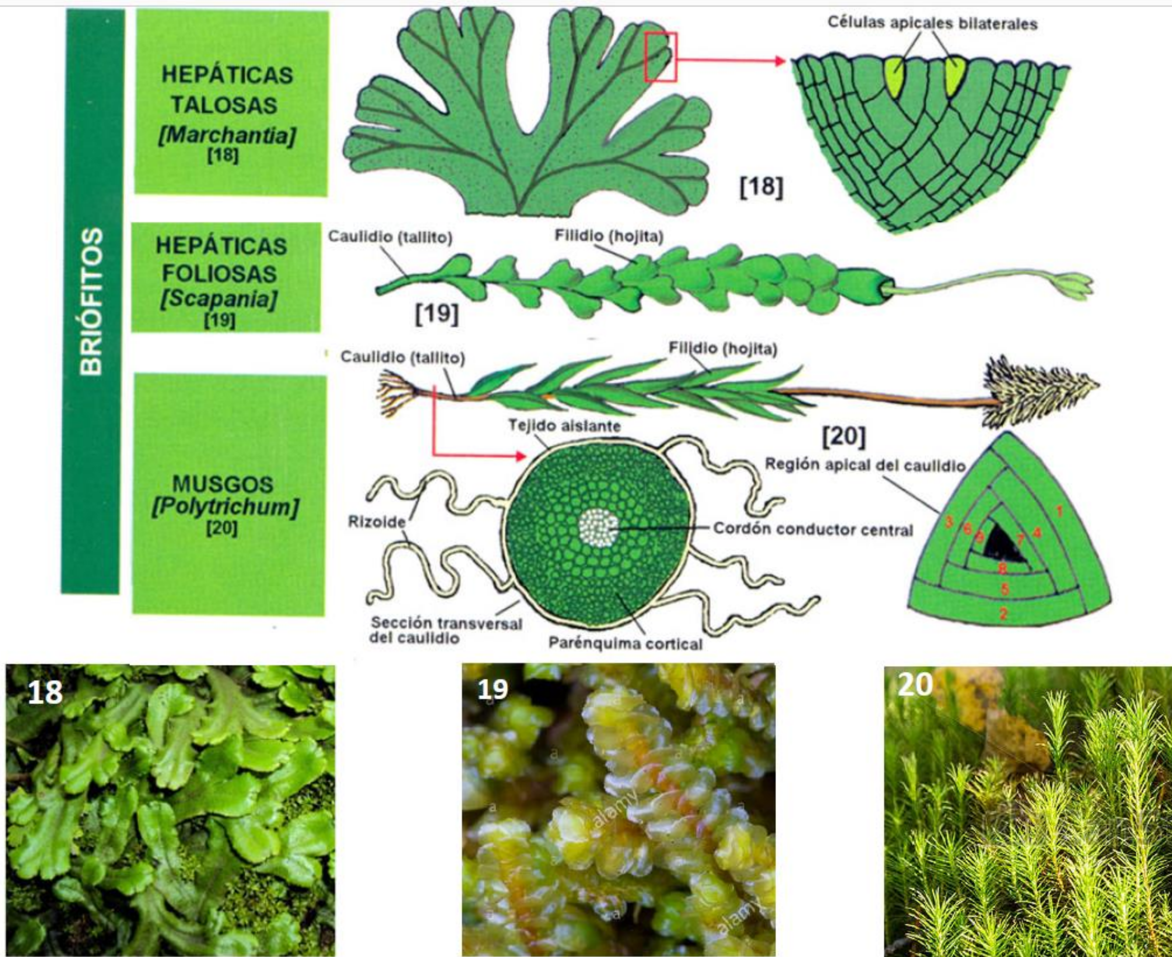


Cada una de estas estructuras es una hifa, y el conjunto de todas ellas es el micelio.

1.3. Briófitos.

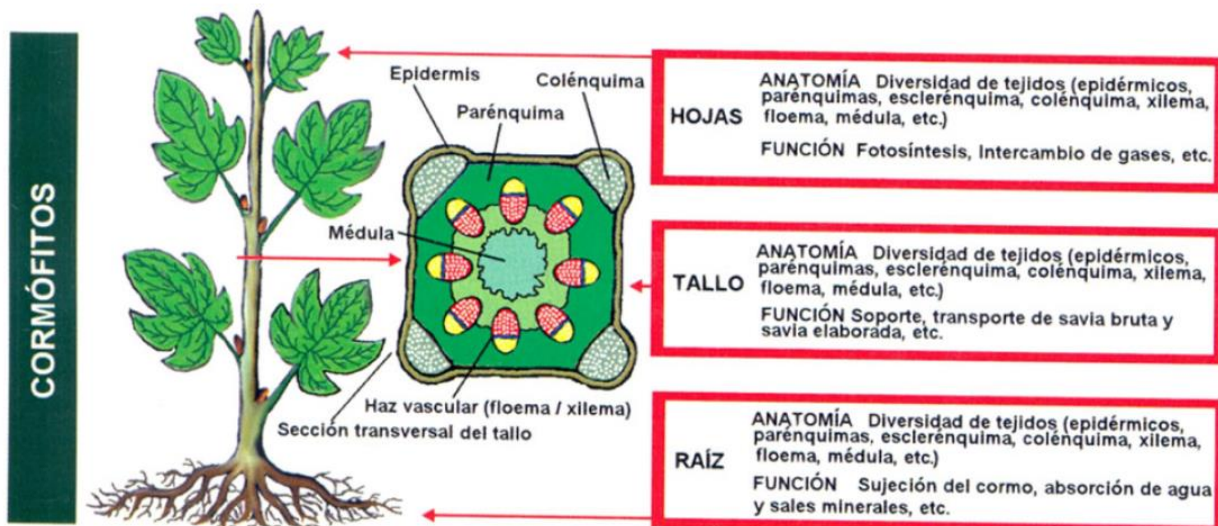
Están presentes en el medio terrestre, pero necesitan zonas húmedas para que los gametos masculinos puedan moverse mediante os flagelos hasta los gametos femeninos. Este nivel de organización a veces es despreciado por algunos autores.

- **Hepáticas talosas**: (18) Presenta ramificaciones ensanchadas (*Marchantia*).
- **Hepáticas foliosas**: (19) Van apareciendo filidios y caulidios (protohojas y prototallos). (*Scapania*)
- **Musgos**. (20) Presentan filidios y caulidios y ahora también aparecen rizoides. Presentan colénquima y esclerénquima. (*Polytrichum*)



1.4. Cormófitos

Presentan verdaderos raíz, tallo y hojas.



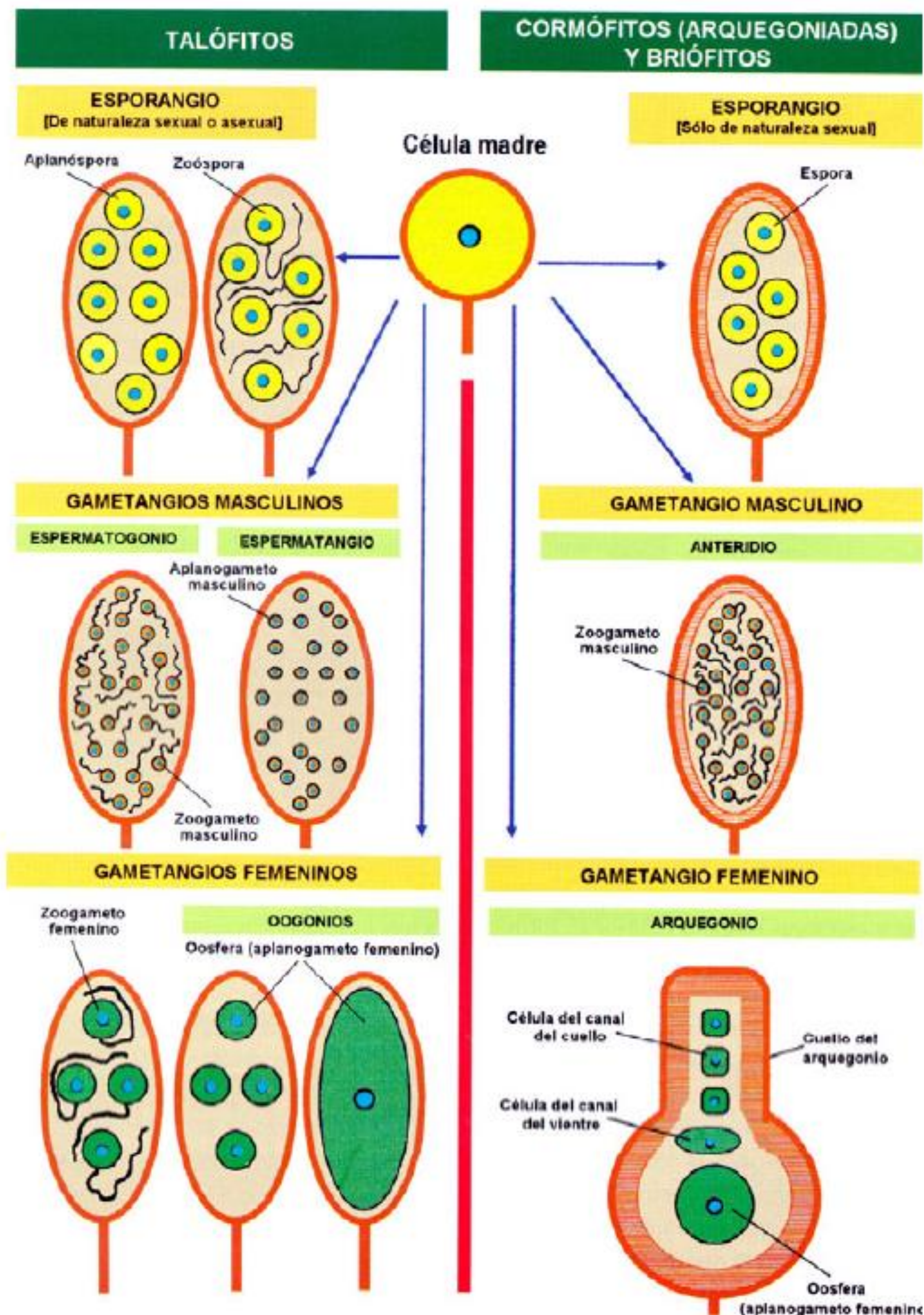
2. CICLOS VITALES O BIOLÓGICOS.

Un ciclo vital o biológico es la secuencia completa de las fases de crecimiento y desarrollo de cualquier organismo desde que se forma el cigoto hasta la formación de gametos.

Consideraciones para tener en cuenta en vegetales:

- **Generación**: es una etapa del desarrollo de un ser vivo (organismos, órgano o conjunto de células) que comienza por una célula reproductora (espora o zigoto) y termina tras el ciclo vegetativo con la producción de otras células reproductoras (esporas o gametos) diferentes o no de las que han producido la etapa de desarrollo considerada.
- **Numero de generaciones**: en función de ello se pueden distinguir tres categorías de ciclos: monogenéticos, digenéticos y trigenéticos.
- **Gametófitos**: estructuras que elaboran gametos.
- **Esporófitos** (**meiosporófito**): forman esporas indirectas o de paso, y/o meiosporas (sexuales).
- **Fases nucleares**: en organismos con reproducción sexual. Son cada una de los estados según el número de cromosomas de sus células: haploide (n)→fase haploide o haplofase; o diploide (2n)→ fase diploide o diplofase; y en algunos hngos hay fase dicariótica (n+n) (células con 2 núcleos haploides). Según esto existen individuos haplontes, diplontes y haplodiplontes.
- **Órganos reproductores** de los vegetales.
    - **En talófitos**: de una célula madre se obtienen 3 distintas: **esporangio** (de naturaleza sexual o asexual, pueden ser aplanosporas o zoosporas), **gametangios masculinos** (en el **espermatogonio** se encuentran los zoogametos masculinos, y en el **espermatangio** los aplanogametos masculinos), **gametangio femenino** (pueden ser zoogametos u oosferas, que son los aplanogametos, si se encuentran en **oogonios**).
    NOTA: aplano: sin flagelo, zoo: flagelada.
    - **En cormófitos y briófitos**: de la célula madre se obtienen: **esporangio** (sólo puede ser de naturaleza sexual, contiene las esporas), **gametangios masculinos** (**anteridios**, contienen los zoogametos masculinos), y

gametangios femeninos (los **arquegonios**, contienen células del canal de cuello, células del canal del vientre y oosferas).



Consideraciones para tener en cueta:

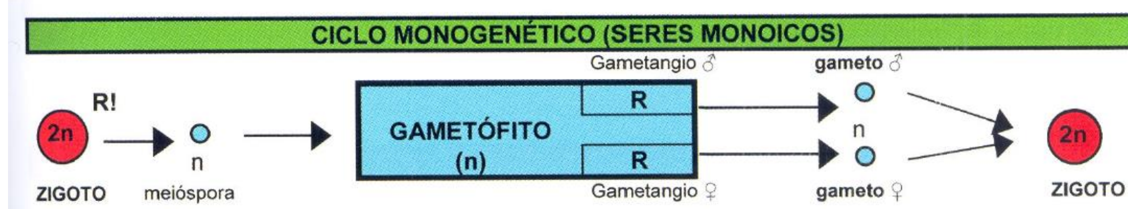
- **R!** → meiosis
- **R** → mitosis
- **Haploide (n)** → no hay cromosomas homólogos
- **Diploide (2n)** → hay cromosomas homólogos y hay un par de cada cromosoma homólogo. Hay el doble de material genético que en el haploide
- Los gametos siempre son haploides.

- Después de la mitosis no hay disminución del número de cromosomas o de material genético.
- Después de la meiosis se disminuye el material genético a la mitad, por eso después de la meiosis se pasa a un individuo u gameto, o espora haploide.
- Cuando dos gametos se unen el material genético se duplica y se pasa a un zigoto diploide.

2.1. Ciclos monogenéticos.

Ciclos biológicos en los que se forma una sola generación entre un zigoto y el siguiente.

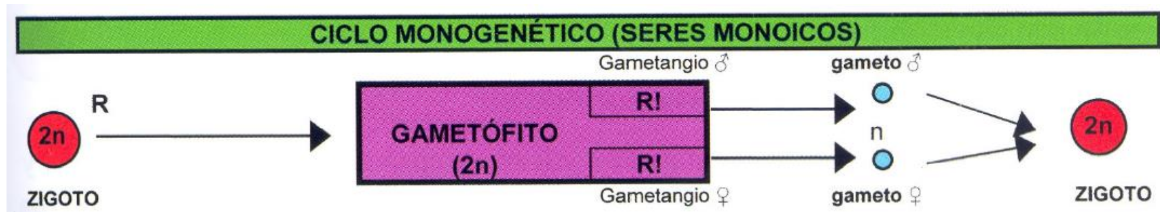
Ciclo monogenético con gametófitos haploides en seres monoicos.



Partimos de un zigoto (2n) que por meiosis da lugar a las meiosporas (n). Estas meiosporas generan el gametófito (n), en sus estructuras reproductoras (gametangios masculino y femenino) se produce mitosis dando lugar a los gametos (n) que se unen finalmente entre ellos dando lugar al nuevo zigoto (2n).

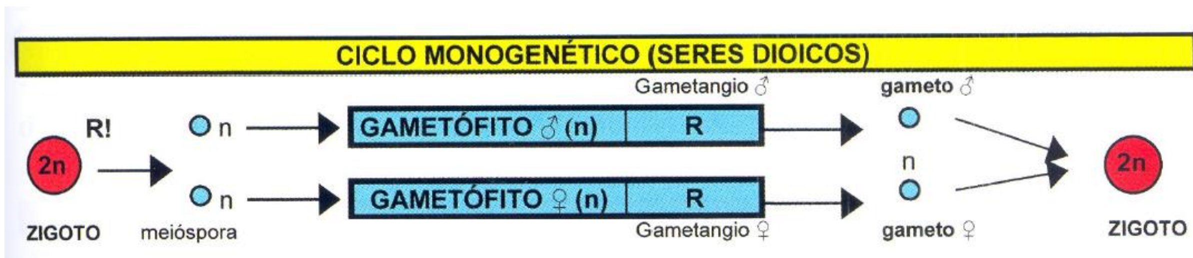
Como es monoico los gametangios masculino y femenino aparecen en un mismo individuo.

Ciclo monogenético con gametófitos diploides en seres monoicos.



El zigoto (2n) sufre mitosis en vez de meiosis y forma gametofitos diploides. La meiosis se daría en la formación de gametos en los gametangios.

Ciclo monogenético con gametófitos diploides en seres dioicos.



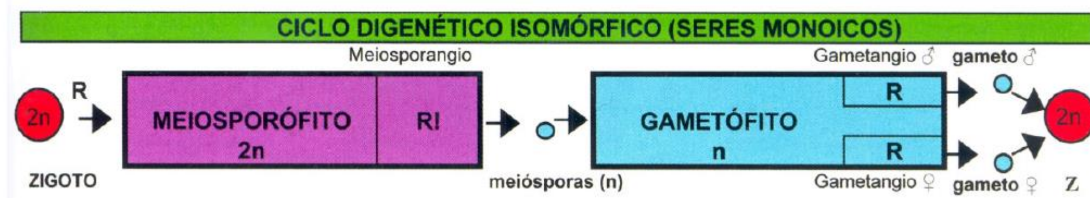
En seres dioicos (dos individuos) el zigoto se divide por meioisis formando meiosporas masculinas o femeninas que dan lugar a dos individuos (dos gametófitos de distinto sexo). Un individuo (el masculino) genera los gametos masculinos (n) y el otro (el femenino) los gametos femeninos (n), que se unen para formar un zigoto (2n).

2.2. Ciclos digenéticos.

Ciclos biológicos en los que se suceden alternativamente dos generaciones distintas: uno/dos gametófitos, según que la especie sea monoica o dioica, respectivamente; y un meiosporófito. El primero procede de una meiospora y el segundo de un zigoto. Esto implica alternancia de generaciones. Este tipo de ciclos son muy generales en los vegetales y se diferencian dos tipos: isomórficos (prácticamente iguales) y heteromórficos (distintos) en función de las diferencias entre las dos generaciones en tamaño, morfología o duración de la vida.

Las generaciones se alternan. Ejemplo: chopo (dioico, el que lleva la pelusa es el femenino). Sin una generación la otra no existe porque no se cierra el ciclo biológico. En un principio los científicos nombraron a una especie con un nombre y a la otra con otro y luego vieron que estaban relacionadas.

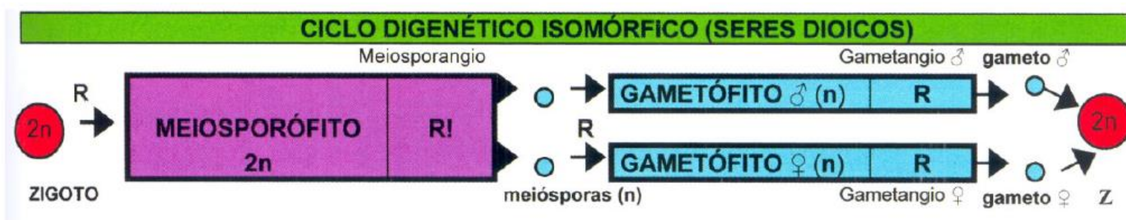
Ciclo digenético isomórfico en seres monoicos.



De un zigoto (2n) por mitosis se forma un meiosporófito (2n) que tiene una zona, el meiosporangio, el cual sufre meiosis y forma meiosporas (n). Estas meiosporas forman un gametófito (n), ni masculino ni femenino, el cuál sufre mitosis y forma un gameto (n) masculino o femenino, éstos gametos se unen en la fecundación y forman un zigoto (2n), se vuelve a repetir el ciclo.

Es isomórfico porque el meiosporófito y el gametófito no varían mucho entre ellos, tienen una duración de vida parecida, tamaño parecido…

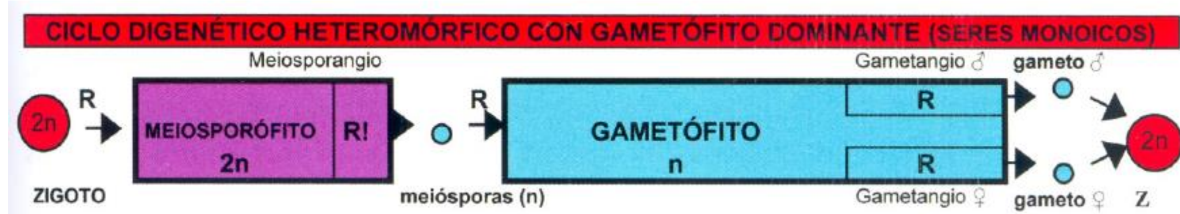
Ciclo digenético isomórfico en seres dioicos.



De un zigoto (2n) se forma un meiosporófito (2n) que forma meiosporas (n) por meiosis, cada espora puede formar gametófitos masculinos o femeninos. Hay dos

tipos de gametófitos. Estos generan gametos (n) por meiosis que dan lugar a un nuevo zigoto (2n).

Ciclo digenético heteromórfico con gametófito dominante en seres monoicos.



Es heteromórfico porque el esporófito tiene características morfológicas distintas al gametófito (por ejemplo, el meiosporófito puede ser más pequeño que es gametófito) o su duración en el ciclo biológico es más larga.

Primero el zigoto (2n) por mitosis da lugar al meiosporófito (2n), éste por meiosis genera meiosporas haploides que dan lugar a gametos (n) que se unirán formando el zigoto diploide.

Ciclo digenético heteromórfico con gametófito dominante en seres dioicos.



Igual que el anterior, pero con seres dioicos.

Ciclo digenético heteromórfico con esporófito dominante en seres monoicos.



En este ciclo el meiosporófito domina sobre el gametófito.

Ciclo digenético heteromórfico con esporofito dominante seres dioicos.

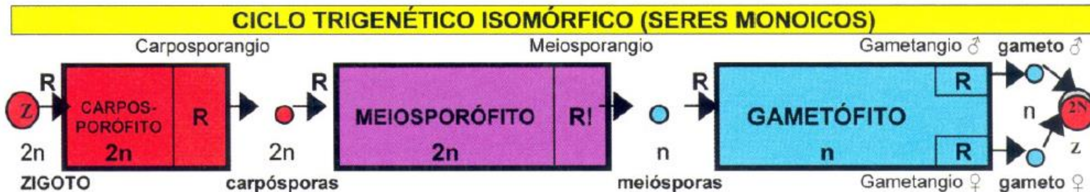


2.3. Ciclos trigenéticos.

En este caso tenemos 3 individuos: carposporófito, meiosporófito y gametófito.

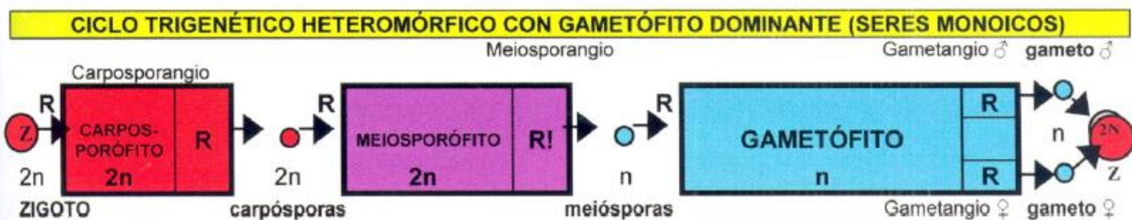
El carposporófito siempre es diferente a los otros 2, esto es debido a que vive a expensas de uno de ellos. Por lo tanto si el meiosporófito y el gametófito son parecidos, aunque el carposporófito sea diferente será un ciclo isomórfico.

Ciclo trigenético isomórfico (monoicos).



Un zigoto (2n) forma un carposporófito por mitosis (2n) que forma carposporas (2n) en su carposporangio, éstas forman el meiosporofito (2n) que por meiosis forma meiosporas (n) que dan lugar al gametófito, que a su vez da lugar a los gametos (n) que al unirse forman el zigoto.

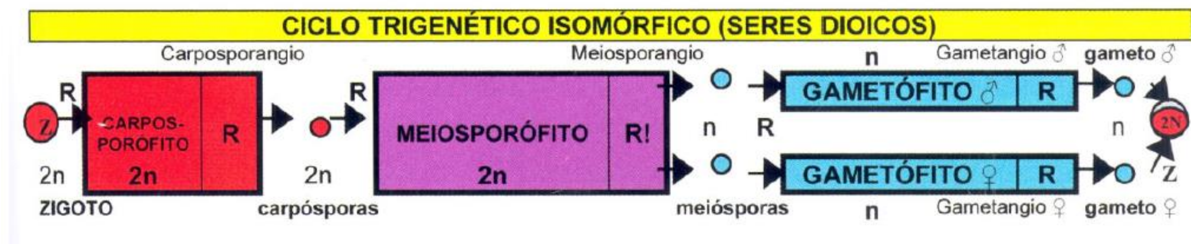
Hay más variantes según sis son heteromórficos y cual domina y si son dioicos o monoicos:











3. CICLOS BIOLÓGICOS SEGÚN SUS FASES NUCLEARES.

Es decir, según su dotación cromosómica. Se diferencian 3 tipos de ciclos según las fases nucleares que se den en él, dependiendo del momento en que ocurre la meiosis.

3.1. Haplofásico.

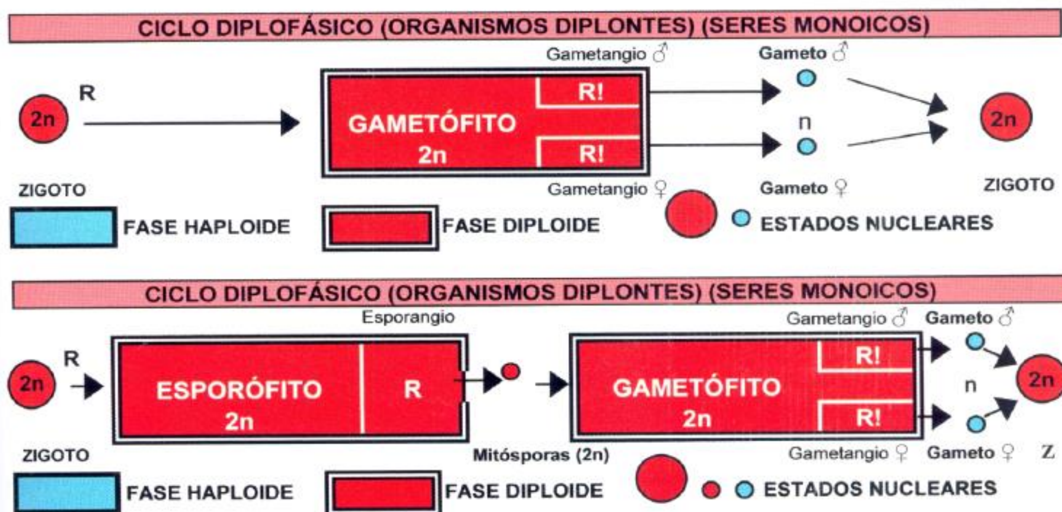
Células haploides(n) salvo el zigoto (2n: estado nuclear). La meiosis se sitúa inmediatamente después de la fecundación: **organismo haplonte.**

El ciclo es (n), los organismos son haplontes, excepto durante la fecundación de los gametos para formar el zigoto (2n) que es diplonte. El zigoto no se considera una generación, es una fase nuclear, por ello se puede considerar todo un ciclo haplofásico si solo es diploide cuando es zigoto.



3.2. Diplofásico.

Células 2n, salvo las que provienen de la meiosis (gametos o meiosporas). La meiosis se sitúa inmediatamente antes de la fecundación. **Organismo diplonte**.

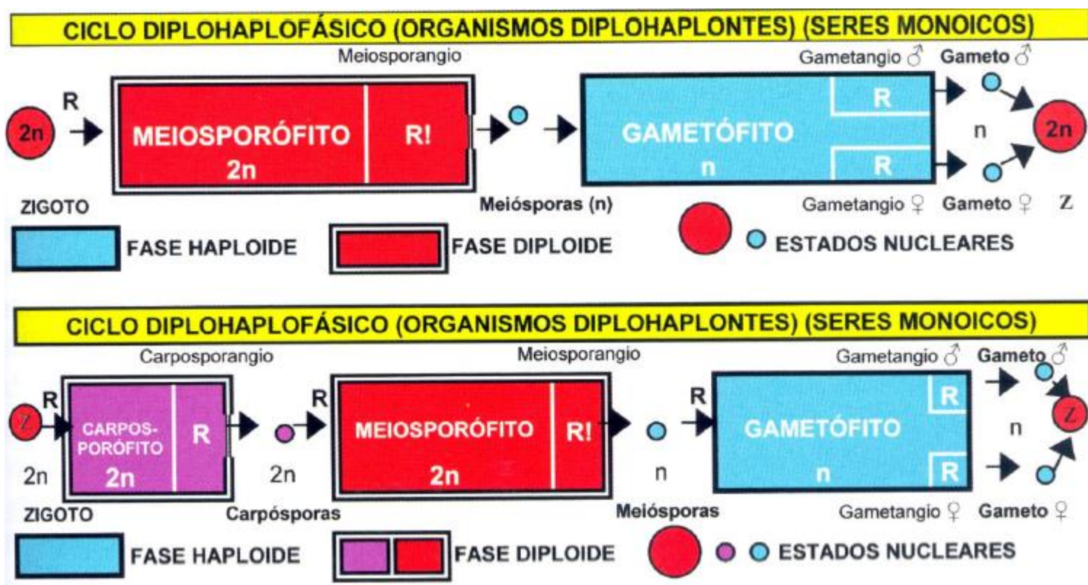


El zigoto se divide por mitosis para formar el gametófito monoico, que por meiosis forma gametos (fase nuclear, no se considera generación) que se unen para formar un zigoto diploide.

3.3. Diplohaplofásico.

Alternancia de la fase n y fase 2n. La meiosis tiene lugar hacia la mitad del ciclo. **Organismo diplohaplonte**.

Se alternan las fases diploides y haploides. Es el ciclo que tienen las angiospermas. La meiosis se produce a mitad del ciclo. Los organismos con este ciclo se conocen como organismos ciclodiplohaplontes. La generación gametófita es el grano de polen que se forma en las anteras de la flor (masculino) y el óvulo que se forma en el ovario de la flor (femenino).

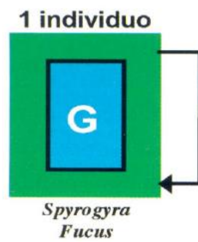


4. CICLOS BIOLÓGICOS SEGÚN LA ALTERNANCIA DE INDIVIDUOS.

Se diferencian 2 tipos de ciclos:



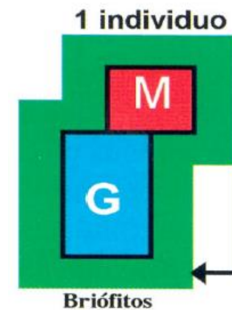
4.1. Haplobionte.

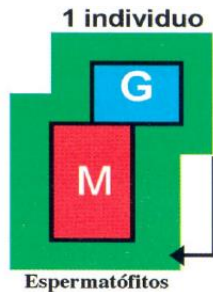


Organismo haplobionte es aquel cuyo ciclo vital se realiza en un solo individuo.

Si hay dos generaciones se considera un único individuo si uno vive a expensas de otro (ej: la flor vive en la planta).

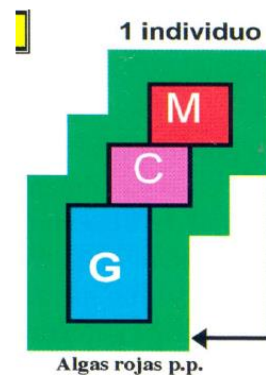
En un mismo individuo vemos 2 partes diferenciadas, el meiosporófito vive parásito del gametófito. El gametófito es dominante. Por lo tanto, aunque salgan dos generaciones al vivir una parásita de la otra sigue siendo un solo individuo.





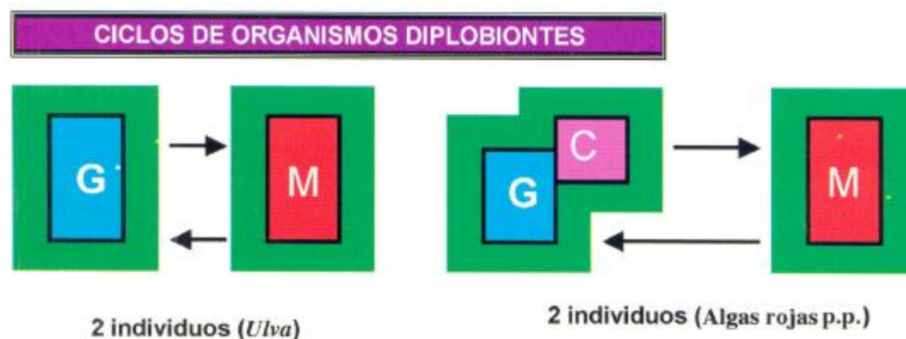
En este caso el gametófito es el que vive parásito del meiosporófito, y por tanto al igual que antes solo hay un individuo diferenciado en 2 partes.

Sigue siendo un único individuo porque siguen habiendo unos que viven parásitos del otro.



4.2. Diplobiontes.

Organismo diplobionte es aquel en cuyo ciclo vital se pueden distinguir dos individuos distintos. Ej: helecho.



DIVERSIDAD DE LOS CICLOS BIOLÓGICOS EN VEGETALES

	ALTERNANCIA MORFOLÓGICA DE GENERACIONES				
	CICLOS MONOGENÉTICOS	CICLOS DIGENÉTICOS			CICLOS TRIGENÉTICOS
		ISOMÓRFICOS	HETEROMÓRFICOS		
ALTERNANCIA DE FASES NUCLEARES			CON GAMETÓFITO DOMINANTE	CON ESPORÓFITO DOMINANTE	
C. HAPLOFÁSICOS	DINOPHYTA HETEROKONTOPHYTA p.p. Xanthophyceae Chrysophyceae CHLOROPHYTA p.p. Chlorophyceae p.p. Zygnematophyceae Charophyceae ACRASIOMYCOTA CHYTRIDIOMYCOTA p.p. ZYGOMYCOTA ASCOMYCOTA p.p.				
DIPLOFÁSICOS	HETEROKONTOPHYTA p.p. Bacillariophyceae Phaeophyceae p.p. CHLOROPHYTA p.p. Chlorophyceae p.p. OOMYCOTA ASCOMYCOTA p.p.	*Cladophora glomerata* (Chlorophyceae)			
C. DIPLOHAPLOFÁSICOS	*Prasiola stipitata* (Chlorophyceae)	HETEROKONTOPHYTA p.p. Phaeophyceae p.p. CHLOROPHYTA p.p. Chlorophyceae p.p. PLASMODIOPHOROMYCOTA CHYTRIDIOMYCOTA p.p. ASCOMYCOTA p.p.	HAPTOPHYTA HETEROKONTOPHYTA p.p. Phaeophyceae p.p. CHLOROPHYTA p.p. Chlorophyceae p.p. RHODOPHYTA p.p. Bangiophycideae. BRYOPHYTA	HETEROKONTOPHYTA p.p. Phaeophyceae p.p. CHLOROPHYTA p.p. Chlorophyceae p.p. MYXOMYCOTA CHYTRIDIOMYCOTA p.p. PSILOPHYTA LYCOPHYTA SPHENOPHYTA PTERIDOPHYTA CONIFEROPHYTA GINKGOPHYTA CYCADOPHYTA CYCADEOIDOPHYTA GNETOPHYTA MAGNOLIOPHYTA	RHODOPHYTA p.p. Florideophycideae ASCOMYCOTA p.p. Taphrinomycetidae Ascomycetidae BASIDIOMYCOTA

5. MULTIPLICACIÓN Y REPRODUCCIÓN.

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
1.- MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA POR FRAGMENTACIÓN Y DIVISIÓN	Sin meiosis Sin gametos Sin fecundación (singamia) Sin intercambio genético Sin esporas
2.- MULTIPLICACIÓN O REPRODUCCIÓN ASEXUAL POR CÉLULAS GERMINALES ESPECIALES (CITOGONIA AGAMÉTICA)	Sin meiosis Sin gametos Sin fecundación (singamia) Sin intercambio genético Con esporas
3.- REPRODUCCIÓN SEXUAL POR SINGAMIA	Con meiosis Frecuentemente con gametos Con fecundación (singamia) Con intercambio genético

Multiplicación: mitosis; multiplicación vegetativa

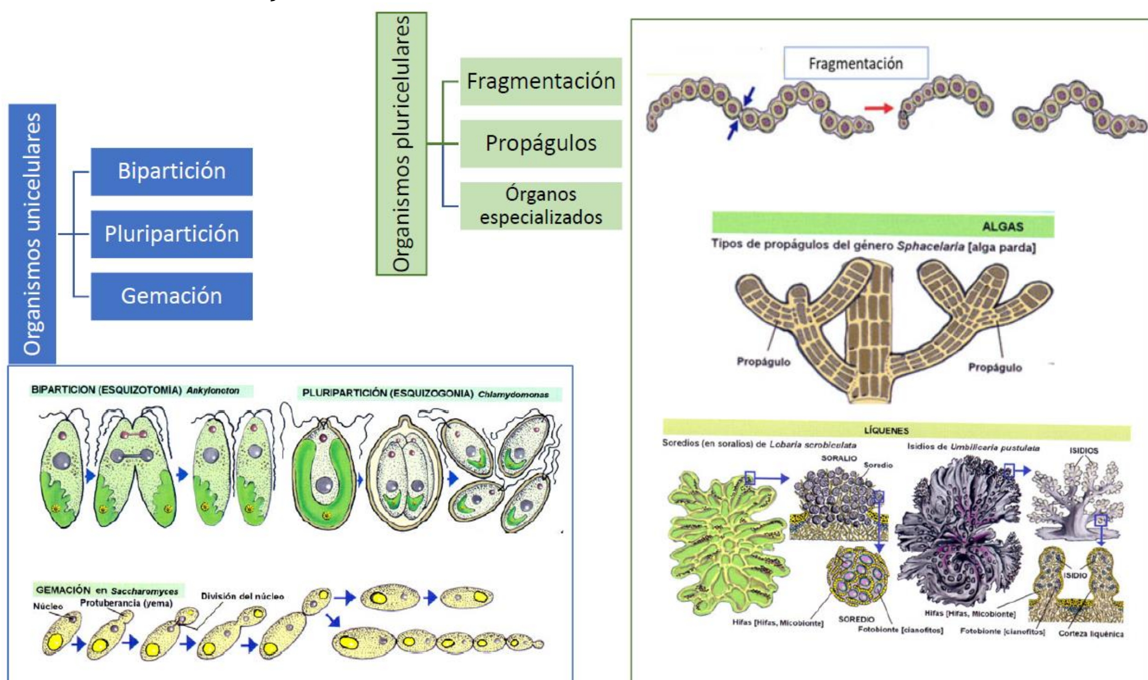
Reproducción asexual: con células germinales especiales: esporas (son la fase vegetativa de algunos organismos, estructura reproductora que carece de embrión preformado.)

Reproducción sexual: con fecundación (unión de gametos = singamia) e intercambio genético.

5.1. Multiplicación vegetativa por fragmentación y división.

En protófitos. Unicelulares. Puede ser por:

- **Bipartición** (o esquizotomía)
- **Pluripartición** (se producen varias cariocinesis y una citocinesis al final)
- **Gemación** (ej levaduras. Se forma un apéndice en la célula a donde va una parte del núcleo por cariocinesis y luego se exocita de forma parecida a una vesícula)



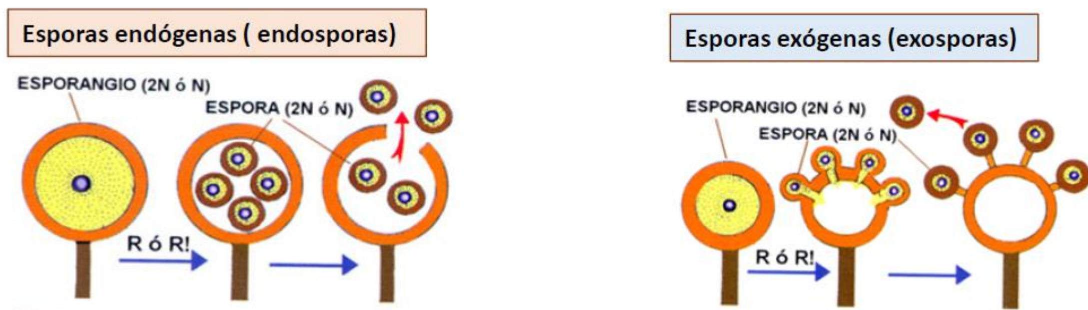
En pluricelulares. En algas, líquenes (simbiosis de alga y hongo). Puede ser por:

- **Fragmentación**
- **Propágulos**
- **Órganos especializados**.

5.2. Multiplicación o reproducción asexual por células germinales especializadas.

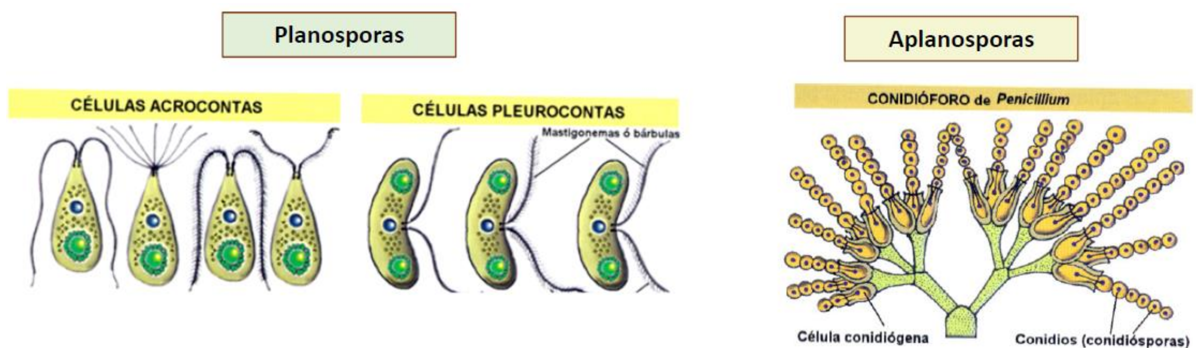
Las células pueden ser:

- **Esporas endógenas (endosporas)**: se forma en el interior del esporangio y luego se liberan.
- **Esporas exógenas (exosporas):** se forman hacia el exterior del esporangio y luego se separan.



Según su forma

- **Planosporas**: son aplanadas y presentan flagelos. La planogamia es la unión de planosporas. Las planosporas pueden ser acrocontas (si el flagelo sale del ápide) o pleurocontas (si el flagelo sale de los laterales) Dependen del agua para desplazarse.
- **Aplanosporas** ej: hongo *penicillium*. No tienen flagelos.

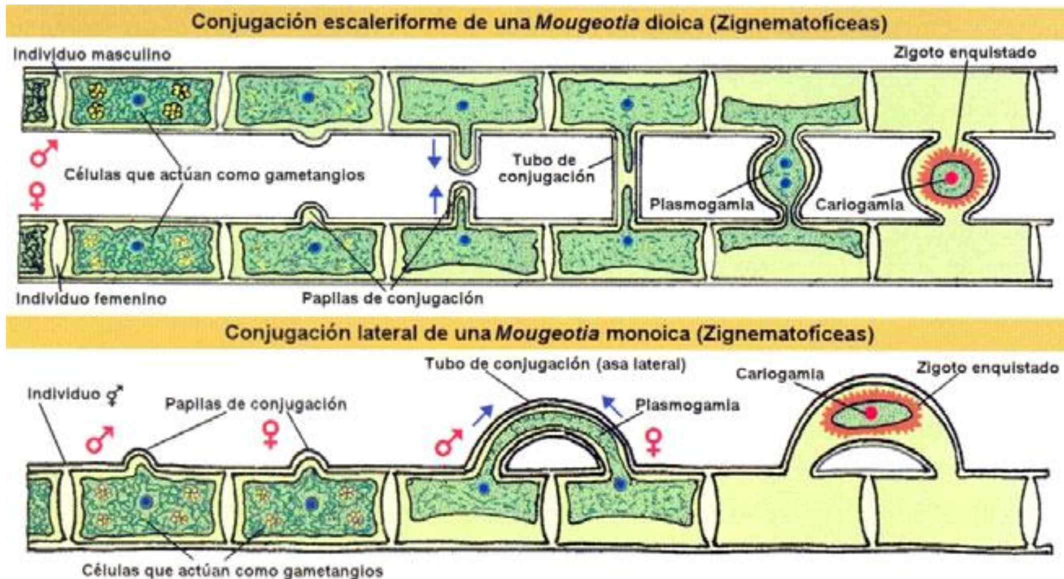


5.3. Reproducción sexual por singamia.

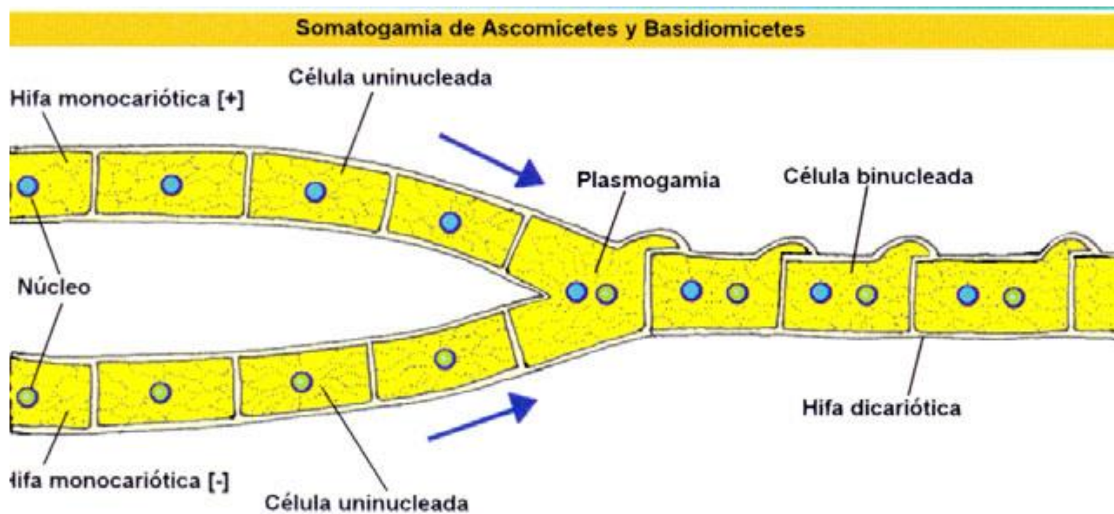
Sin formación o individualización de gametos.

Puede ser conjugación, somatogamia o gametangiogamia.

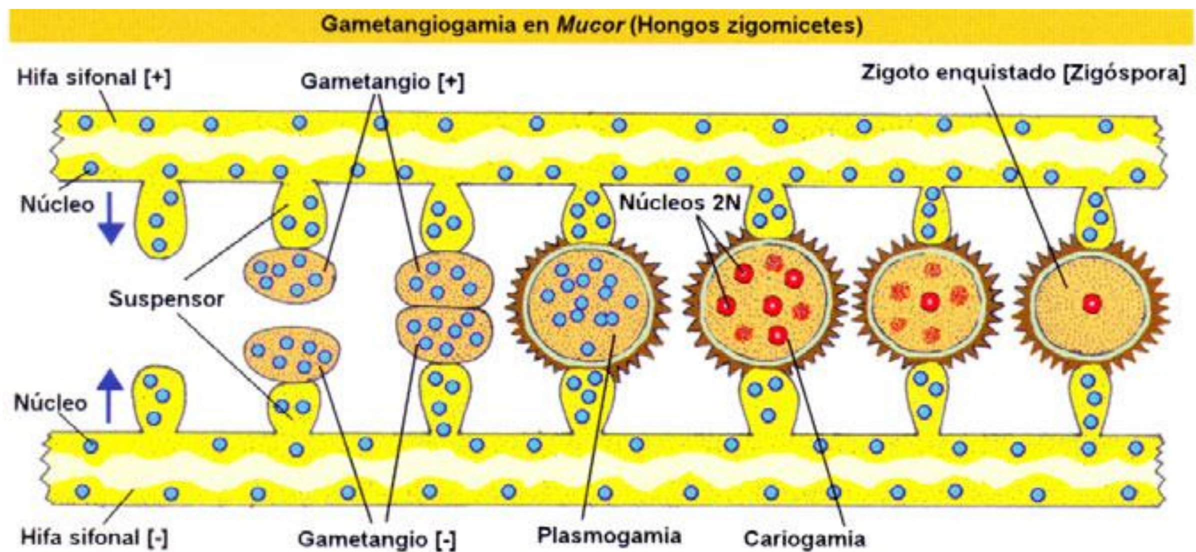
- Conjugación: los protoplasmas de dos células que actúan como gametangios se fusionan para dar un zigoto.



- Somatogamia: Las células vegetativas asumen la función de células sexuales.

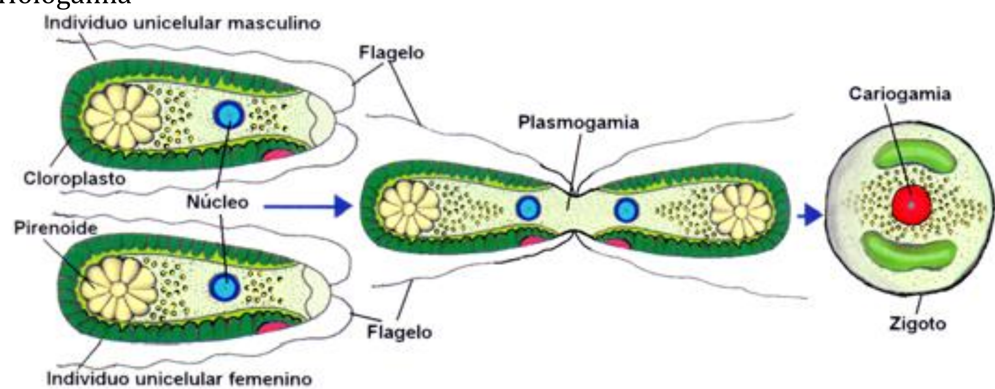


- Gametangiogamia: fusión de gametos.

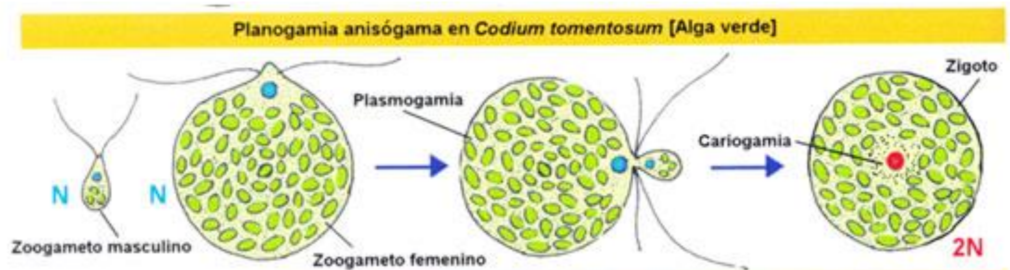


Con formación o individualización de gametos masculinos y femeninos.

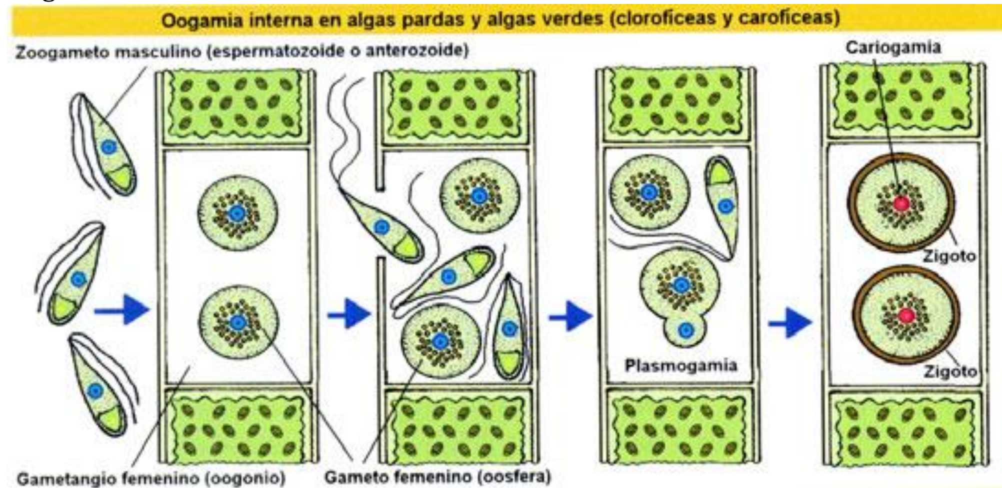
- Hologamia



- Planogamia



- Oogamia



- Sifonogamia

